



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 39 01 624.2
22 Anmeldetag: 20. 1. 89
43 Offenlegungstag: 3. 8. 89

Behördeneigentlich

DE 3901 624 A 1

30 Unionspriorität: 32 33 31
22.01.88 JP 63-13210

71 Anmelder:
Bridgestone Corp., Tokio/Tokyo, JP

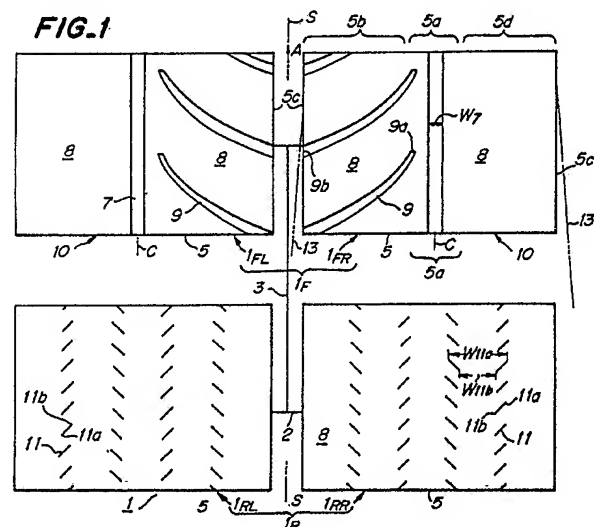
74 Vertreter:
Wuesthoff, F., Dr.-Ing.; Frhr. von Pechmann, E.,
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Behrens, D., Dr.-Ing.; Goetz,
R., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Hellfeld von, A.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8000 München

72 Erfinder:
Tsuda, Toru, Higashimurayama, Tokio/Tokyo, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Luftreifen-Kombination für Vierrad-Fahrzeuge

Bei einer Vorder- und Hinterreifen-Kombination (1) für ein Vierrad-Fahrzeug ist das Negativverhältnis (N_F) des Laufflächenprofils (10) vom Vorderreifen (1F) größer als das vom Laufflächenprofil des Hinterreifens (1R), derart, daß eine ausreichende Kurvenfahrtfähigkeit bei hoher Geschwindigkeit nicht nur auf trockener, sondern auch auf nasser Fahrbahn erreicht wird.



DE 3901 624 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Luftreifen-Kombination für Vierrad-Fahrzeuge und bezieht sich insbesondere auf Luftreifen für Hochgeschwindigkeits-Kraftfahrzeuge, die kurvenreiche Strecken mit hoher Geschwindigkeit nicht nur bei trockener, sondern auch bei nasser Fahrbahn zu befahren haben.

Bei Luftreifen für sowohl Vorder- als auch Hinterräder von Kraftfahrzeugen wurden bisher üblicherweise Laufflächenprofile der gleichen Serie benutzt, und in vielen Fällen wird dasselbe Laufflächenprofil benutzt. Dies geschieht, um die Austauschbarkeit der Reifen sicherzustellen, bei welcher ein Wechsel der Luftreifen-Montageposition am Fahrzeug, die sogenannte Reifenrotation, nach Erreichen der halben Lebenszeit des Reifens u. dgl. vorgesehen ist. Bei neueren Hochgeschwindigkeits-Fahrzeugen wird es jedoch üblich, auf Vorder- und Hinterräder des Fahrzeugs verschieden große Luftreifen zu montieren. Folglich besteht keine Notwendigkeit, daß auf Vorderräder montierte, im folgenden Vorderrreifen genannte Reifen und auf Hinterräder montierte, im folgenden Hinterreifen genannte Reifen gleiches Laufflächenprofil haben.

Um auf trockener Fahrbahn Kurven bei großer Seitenführungskraft mit hoher Geschwindigkeit fahren zu können, ist ein Luftreifen ohne Laufflächenruten wie bei einem Slickreifen genannten Rennreifen wünschenswert. Bei durch Regen od. dgl. nasser Fahrbahn dagegen entwickelt der Slickreifen wegen fehlender Wasserabfuhrung kaum die geforderten Leistungen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Luftreifen-Kombination für ein Vierrad-Fahrzeug zu schaffen, deren Kurvenfahrtüchtigkeit bei hoher Geschwindigkeit der eines Slickreifens auf trockener Fahrbahn nahekommmt und die eine im wesentlichen gleiche Kurvenfahrtüchtigkeit bei hoher Geschwindigkeit auch bei nasser Fahrbahn entwickelt.

Aus verschiedenen, von den Erfindern durchgeführten Versuchen hinsichtlich der Wasserabfuhrung, der Straßenhaftung u. dgl. mit am Fahrzeug montierten und auf nasser wie auf trockener Fahrbahn gefahrenen Luftreifen hat sich ergeben, daß es zum Befahren einer nassen Fahrbahn mit einer bestimmten Wassertiefe notwendig ist, daß in den Vorderrreifen bestimmte Nuten angeordnet sind, damit das Wasser abgeführt wird. Es ist z. B. wünschenswert, daß im Reifenlaufstreifen wenigstens eine Umfangs-Hauptnut und seitliche ausgebildet sind. Somit kann auf nasser Fahrbahn Wasser derart abgeführt werden, daß sich das Aquaplaning der Vorderrreifen vermeiden oder zumindest beherrschen läßt.

Ferner, wenn ein Vorderrreifen durch auf der Fahrbahn stehendes Wasser hindurchrollt, wird der auf der Fahrbahn gebildete Wasserfilm weitgehend beseitigt, daß er hinter dem Vorderrad nach rechts und links verdrängt wird.

Daher läuft der entsprechende Hinterreifen auf einer feuchten Fahrbahn, die von keinem wesentlichen Wasserfilm bedeckt ist, wenn die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs einen bestimmten Wert übersteigt. Es ist daher nicht erforderlich, daß der Hinterreifen in gleichem Maße wie der Vorderrreifen Wasser abführen kann. Vielmehr muß der Hinterreifen eine große Bodenhaftung entwickeln, und folglich ist es wünschenswert, in dessen Laufstreifen Kautschuk von großer Hysterese zu verwenden oder einen Laufstreifen mit großer, der Steifigkeit des Slickreifens nahekommender Steifigkeit zu schaffen.

Eine Luftreifen-Kombination für ein Vierrad-Fahrzeug zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, daß das Negativverhältnis des Laufflächenprofils mindestens eines auf ein Vorderrad des Fahrzeugs zu montierenden Luftreifen größer ist als das Negativverhältnis des Laufflächenprofils mindestens eines auf ein Hinterrad des Fahrzeugs zu montierenden Luftreifens.

Der hier gebrauchte Begriff "Negativverhältnis" bedeutet das Flächenverhältnis zwischen den vertieften Abschnitten und der wirksamen Gesamtfläche des Laufflächenprofils, wobei unter vertieften Abschnitten z. B. breite Hauptnuten, schmale feine Nuten zwischen Lamellen u. dgl. zu verstehen sind.

Erfindungsgemäß ist das Laufflächenprofil des Vorderrreifens vorzugsweise an die Drehrichtung des Reifens angepaßt und in bezug auf die Mittellinie des Laufstreifens asymmetrisch. Es ist ferner vorteilhaft, wenn die Laufflächenprofile des linken und des rechten Vorderrreifens zur Längsmittellinie des Fahrzeugs symmetrisch sind. Ferner ist es von Vorteil, wenn im Vorderrreifen das Negativverhältnis eines in bezug auf die Mittellinie des Laufstreifens oder des Laufflächenprofils zur Fahrzeugaußenseite weisenden Abschnitts kleiner ist als das Negativverhältnis eines zur Fahrzeuginnenseite weisenden Abschnitts.

Das Laufflächenprofil des Hinterreifens ist von feinen, schmalen Nuten gebildet, die von solcher Breite sind, daß die sich gegenüberliegenden Nutwände sich beim Lauf unter Last bei Bodenberührung aneinander anlegen. Es ist ferner vorteilhaft, wenn das Laufflächenprofil des Hinterreifens an die Drehrichtung des Reifens angepaßt ist. Ein weiterer Vorteil ergibt sich daraus, daß das Laufflächenprofil des Hinterreifens von einer oder von einigen in Umfangsrichtung des Luftreifens sich ununterbrochen erstreckenden Umfangs-Hauptnuten im Mittelabschnitt des Laufstreifens und von feinen, schmalen Nuten gebildet ist, die beiderseits der Umfangs-Hauptnut angeordnet und von solcher Breite sind, daß sich gegenüberliegende Nutwände sich bei Lauf unter Last in der Aufstandsfläche aneinander anlegen.

Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erste Ausführungsform einer Luftreifen-Kombination,

Fig. 2 bis 7 Draufsichten auf Paare von Vorderrreifen verschiedener Ausführungsformen für die Reifen-Kombination, und

Fig. 8 bis 13 Draufsichten auf Paare von Hinterreifen verschiedener Ausführungsformen für die Reifen-Kombination.

Gemäß der Erfindung ist bei dem Vorderrreifen, der zum Befahren einer nassen Fahrbahn am Fahrzeug montiert wird, das Negativverhältnis des Laufflächenprofils größer als das Negativverhältnis beim Hinterreifen, derart, daß Wasserfilm und Wasserschicht auf der nassen Fahrbahn aus dem den Boden berührenden Laufflä-

chenabschnitt durch die Abfuhrwirkung der Nuten als vertiefte Abschnitte der Lauffläche beseitigt werden. Folglich wird Aquaplaning des Vorderreifens auf der Fahrbahnoberfläche verhindert, so daß mit der Haftung an der Fahrbahnoberfläche ein ausreichendes Kurvenfahrverhalten erreicht wird, wodurch die Kurvenfahrtüchtigkeit bei hoher Geschwindigkeit sichergestellt ist. Andererseits wird das als Film oder Schicht vorhandene Wasser so verdrängt, daß es bei Geradeausfahrt des Fahrzeugs nach rechts und links auf die nasse Fahrbahn verteilt wird. Folglich rollt der Hinterreifen auf einer Fahrbahnoberfläche ab, die von keinem wesentlichen Wasserfilm bedeckt ist, so daß die Fähigkeit der Lauffläche zur Bodenberührung auf der Fahrbahn in ausreichendem Maße erhalten bleibt und folglich die Herabsetzung der Haftung auf der Fahrbahn gemildert wird, auch wenn das Negativverhältnis des Hinterreifens ziemlich klein ist.

Bei der in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsform umfaßt eine Reifenkombination 1 für ein Vierrad-Fahrzeug ein an den Vorderrädern des Fahrzeugs montiertes Vorderreifenpaar 1_F und ein auf einem Paar Hinterrädern des Fahrzeugs montiertes Hinterreifenpaar 1_R . Das Vorderreifenpaar 1_F ist als rechter Vorderreifen 1_{FR} und linker Vorderreifen 1_{FL} montiert und hat, wie das Hinterreifenpaar 1_R , das als rechter Hinterreifen 1_{RR} bzw. linker Hinterreifen 1_{RL} montiert ist, die Größe 225/50 VR16. In Fig. 1 sind Radachsen 2 und die zugehörige Fahrzeugkarosserie 3 nur angedeutet.

Der Laufstreifen 5 des rechten Vorderreifens 1_{FR} hat eine breite Umfangs-Hauptnut 7, die in einem Mittelbereich 5a längs der Mittellinie C angeordnet ist und ein Paar durch die Hauptnut 7 betrag 12 mm. Bezogen auf den am Fahrzeug montierten Luftreifen weist ein zum Fahrzeuginneren weisender innerer Abschnitt 5b eine Vielzahl von seitlichen Nuten 9 auf, die sich vom inneren Laufstreifenende 5c zum Mittelabschnitt des Laufstreifens 5 schräg zu seiner Umfangsrichtung in ungefähr gleichem Umfangsabstand erstrecken. In dem an der Fahrzeugaußenseite gelegenen äußeren Abschnitt 5d des Laufstreifens 5 ist keine Nut ausgebildet. Somit bilden vertiefte Abschnitte wie die Hauptnut 7 und die seitlichen Nuten 9 im rechten Vorderreifen 1_{FR} das Laufflächenprofil 10 des Laufstreifens 5.

Beim Laufflächenprofil 10 des rechten Vorderreifens 1_{FR} beträgt das Negativverhältnis N_F 10% insgesamt, 12% im inneren Abschnitt 5b und 0% im äußeren Abschnitt 5d. Mit anderen Worten, das Laufflächenprofil 10 des Laufstreifens 5 vom rechten Vorderreifen 1_{FR} ist in bezug auf die Mittellinie C des Laufstreifens 5 asymmetrisch und an die Drehrichtung des Reifens gebunden. Beim Drehen des rechten Vorderreifens 1_{FR} kommt das geschlossene Ende 9a jeder in der Insel 8 in der Nähe der Mittellinie C endenden seitlichen Nut 9 als erstes mit dem Boden in Berührung, danach das am inneren Laufstreifenende 5c mündende offene Ende 9b.

Die Vorwärts-Drehrichtung des Luftstreifens bzw. -Fahrtrichtung des Fahrzeugs ist mit einem Pfeil A angegeben.

Für den linken Vorderreifen 1_{FL} sind die mit dem rechten Vorderreifen 1_{FR} gleichen Teile mit denselben Bezugszeichen bezeichnet. Beim Vorderreifenpaar 1_F sind alle Gestaltungsmerkmale, die nicht vorstehend beschrieben wurden, gleich wie bei einem herkömmlichen Luftreifen.

Die Laufflächenprofile 10 des rechten und des linken Vorderreifens 1_{FR} bzw. 1_{FL} sind zur Längsmittellinie S des Fahrzeugs symmetrisch.

Der rechte Hinterreifen 1_{RR} hat in der Insel 8 an der Oberfläche des Laufstreifens 5 zwei Satz von mehreren pfeilförmig angeordneten feinen, schmalen Nuten 11, die in Umfangsrichtung des Laufstreifens 5 mit in Umfangsrichtung und seitlich ungefähr gleichen Zwischenabständen angeordnet sind. Mit anderen Worten, das Laufflächenprofil 10 des rechten Hinterreifens 1_{RR} ist an die Drehrichtung des Reifens angepaßt. Die Nut 11 ist fein und schmal, mit einer Breite von etwa 0,5–1 mm, wobei die sich gegenüberliegenden Nutwände bei Lauf unter Last sich im wesentlichen aneinander anlegen. In einem Satz pfeilförmig angeordneter Nuten 11 hat der Abstand W_{11a} zwischen den Enden 11a sich gegenüberliegender Nuten 11 den Betrag 80 mm, der Abstand W_{11b} zwischen ihren Enden 11b den Betrag 52 mm. Das Negativverhältnis N_R des Laufflächenprofils 10 am rechten Hinterreifen 1_{RR} ist mindestens annähernd null. Im rechten Hinterreifen 1_{RR} sind alle anderen als die vorstehend beschriebenen Gestaltungsmerkmale gleich wie bei herkömmlichen Luftreifen.

Der linke Hinterreifen 1_{RL} ist von gleichem Aufbau wie der rechte Hinterreifen 1_{RR} , mit der Ausnahme, daß die pfeilförmig angeordneten feinen, schmalen Nuten 11 entgegengesetzt zu denen im rechten Hinterreifen 1_{RR} gerichtet sind. Die Richtung der Nutenanordnung kann aber im rechten und linken Hinterreifen 1_{RR} bzw. 1_{RL} gleich sein.

Beim gezeigten Beispiel beträgt das Negativverhältnis N_F der Vorderreifen 1_F 10%, und das Negativverhältnis N_R der Hinterreifen 1_R ist mindestens annähernd null. Gemäß der Erfindung können jedoch die beiden Negativverhältnisse bei Bedarf entsprechend dem angestrebten Zweck $N_F > N_R$ gewählt werden.

Die Begrenzung des beim Lauf vom Vorderreifen 1_{FR} verdrängten Wasserfilms ist durch zwei strichpunktierete Linien 13, 13 dargestellt, was bedeutet, daß der Hinterreifen 1_{RR} auf einer nur feuchten Fahrbahn abrollt, die zwischen den Begrenzungslinien 13, 13 von keinem wesentlichen Wasserfilm bedeckt ist.

In Fig. 2 bis 7 ist je ein Paar Vorderreifen für eine zweite bis siebente Ausführungsform der Reifenkombination dargestellt.

Der Vorderreifen 22_F der zweiten Ausführungsform gemäß Fig. 2 ist insoweit eine Abwandlung der Ausführungsform gemäß Fig. 1, als das axial innengelegene Ende 9a der seitlichen Nut 9 sich bis zur Hauptnut 7 im Laufstreifen 5 im inneren Abschnitt 5b des Laufstreifens 5 (z. B. im rechten Vorderreifen 1_{FR} der ersten Ausführungsform gemäß Fig. 1) erstreckt und in die Hauptnut 7 mündet. Somit wird Wasser in der Hauptnut 7 zur Reifenseite abgeführt.

Der Vorderreifen 23_F der dritten Ausführungsform gemäß Fig. 2 ist eine weitere Abwandlung der Ausführungsform gemäß Fig. 2. Im äußeren Abschnitt 5d des Laufstreifens 5 sind mit etwa gleichem Umfangsabstand eine Vielzahl von Einschnitten oder feinen, schmalen Nuten 15 so angeordnet, daß sie sich von der Hauptnut 7 zum äußeren Laufstreifenende 5c und schräg zur Umfangsrichtung erstrecken. Jede zweite dieser Nuten 15 hat ein geschlossenes Ende 15a in der Insel 8.

Der Vorderreifen 24_F der vierten Ausführungsform gemäß Fig. 4 ist eine andere Abwandlung der Ausführungsform gemäß Fig. 2. Im äußeren Abschnitt $5d$ des Laufstreifens 5 erstrecken sich an Stellen, an denen der Abschnitt $5d$ axial in etwa gleichgroße Teile unterteilt wird, zwei feine, schmale Nuten 16 ununterbrochen in Umfangsrichtung des Laufstreifens 5.

Fig. 5 zeigt als eine noch andere Abwandlung der Ausführungsform gemäß Fig. 2 einen Vorderreifen 25_F , bei dem in einem zentralen Teil des inneren Abschnitts $5b$ am Laufstreifen 5 parallel zur Hauptnut 7 eine Zusatznut 17 von relativ kleiner Breite so angeordnet ist, daß sie sich in Umfangsrichtung des Laufstreifens 5 erstreckt und die seitlichen Nuten 9 schneidet.

Der Vorderreifen 26_F der sechsten Ausführungsform gemäß Fig. 6 ist eine weitere Abwandlung der Ausführungsform gemäß Fig. 2. Im äußeren Bereich $5d$ des Laufstreifens 5 ist eine Vielzahl von seitlichen Nuten 18 in bezug auf die Hauptnut 7 symmetrisch zu den seitlichen Nuten 9 ausgebildet.

Der Vorderreifen 27_F der siebenten Ausführungsform gemäß Fig. 7 ist eine Abwandlung der in Fig. 6 dargestellten Ausführungsform. Im inneren Abschnitt $5b$ des Laufstreifens 5 erstrecken sich an Stellen, an denen dieser Abschnitt in etwa gleichgroße Teile axial unterteilt wird, zwei in Umfangsrichtung des Laufstreifens 5 kontinuierliche Einschnitte oder feine, schmale Nuten 19.

Fig. 8 bis 13 zeigen je ein Paar Hinterreifen für die achte bis dreizehnte Ausführungsform der Reifenkombination.

Bei der achten Ausführungsform gemäß Fig. 8 ist das Hinterreifenpaar 28_R ein rechter Hinterreifen 1_{RR} und ein linker Hinterreifen 1_{RL} . Im rechten Hinterreifen 1_{RR} ist eine Vielzahl von langen feinen, schmalen Nuten 35 von etwa 0,5–1 mm Breite alternierend in entgegengesetzter Richtung und schräg mit etwa gleichem Umfangsabstand im Laufstreifen 5 angeordnet, wobei die von dessen Mittellinie C zum Laufstreifenende hin sich erstreckenden Nuten 35 abwechselnd im inneren Abschnitt $5b$ und im äußeren Abschnitt $5d$ des Laufstreifens ausgebildet sind. In jedem der Abschnitte $5b$ und $5d$ sind zwischen den Nuten 35 kurze feine, schmale Nuten 36 von relativ großer Breite (etwa 0,7–1,5 mm) mit einem gegebenen Zwischenabstand so angeordnet, daß sie von den Nuten 35 weggerückt sind und ihre Richtung jene der Nuten 35 kreuzt. Bei dieser Ausführungsform liegt das axial äußere Ende der Nut 35 vor dem Laufstreifenende.

Der Hinterreifen 29_R der neunten Ausführungsform gemäß Fig. 9 ist eine Abwandlung der Ausführungsform gemäß Fig. 8. Gerade feine, schmale Nuten 37 von kleiner Breite sind so angeordnet, daß sie durch zwei kurze Nuten 36 hindurchgehen und die lange Nut 35 schneiden.

Bei dem Hinterreifen 30_R der in Fig. 10 dargestellten zehnten Ausführungsform ist im mittleren Abschnitt des Laufstreifens 5 an seiner Mittellinie C eine in Umfangsrichtung sich durchgehend erstreckende Hauptnut 7 von großer Breite ausgebildet, und in der Oberfläche des Laufstreifens 5 ist mit etwa gleichem Umfangsabstand eine Vielzahl von langen feinen, schmalen Nuten 35 abwechselnd in entgegengesetzten Richtungen und schräg ausgebildet. Die Nuten 35 sind alternierend im inneren Abschnitt $5b$ und im äußeren Abschnitt $5d$ so ausgebildet, daß sie sich von der Hauptnut 7 zum Laufstreifenende hin erstrecken. Die Nut 35 mündet an einem Ende in die Hauptnut 7, wogegen ihr anderes Ende zum Laufstreifenende hin nicht offen ist.

Bei dem Hinterreifen 31_{RF} der in Fig. 11 dargestellten elften Ausführungsform als Abwandlung der Ausführungsform gemäß Fig. 10 ist das axial innere Ende $35a$ der langen feinen, schmalen Nut 35 in der Nähe der Hauptnut 7 ausgebildet, ohne in letztere zu münden, und in den inneren und äußeren Abschnitten $5b$ und $5d$ sind je zwischen den Nuten 35 mit einem bestimmten Abstand kurze feine, schmale Nuten 36 so ausgebildet, daß sie von der Nut 35 weggerückt sind und ihre Richtung jene der Nut 35 kreuzt.

Beim Hinterreifen 32_R der in Fig. 12 dargestellten zwölften Ausführungsform, die eine weitere Abwandlung der Ausführungsform gemäß Fig. 10 darstellt, sind zwischen den langen feinen, schmalen Nuten 35 in jedem der inneren und äußeren Abschnitte $5b$ und $5d$ kurze feine, schmale Nuten 36 mit einem bestimmten Abstand so angeordnet, daß sie von der Nut 35 weggerückt sind und ihre Richtung jene der Nut 35 kreuzt.

Der Hinterreifen 33_R der dreizehnten Ausführungsform gemäß Fig. 13 ist eine Abwandlung der in Fig. 12 dargestellten Ausführungsform und weist gerade feine, schmale Nuten 37 von geringer Breite auf, welche so angeordnet sind, daß sie durch die zwei kurzen Nuten 36 hindurchgehen und die lange Nut 35 schneiden.

Bei den in Fig. 8 bis 13 gezeigten Ausführungsformen kann der Einschnitt bzw. die Nut 35, 36 bzw. 37 durch eine Nut mit größerer Breite ersetzt werden.

Im vorstehenden wurden Ausführungsformen in bezug auf die Vorderreifen gemäß Fig. 2 bis 7 und die Hinterreifen gemäß Fig. 8 bis 13 beschrieben. Erfindungsgemäß kann eine Kombination zwischen einem Vorderreifen mit großem Negativverhältnis und einem Hinterreifen mit kleinem Negativverhältnis aus den Reifen gemäß Fig. 2 bis 7, eine Kombination zwischen einem Vorderreifen mit großem Negativverhältnis und einem Hinterreifen aus den Reifen gemäß Fig. 8 bis 13 gewählt werden.

Bei den gezeigten Beispielen ist die Umfangs-Hauptnut 7 auf der Mittellinie C des Laufstreifens 5 angeordnet; davon abweichend können zwei Hauptnuten 7 mit Zwischenabstand rechts und links von der Mittellinie C angeordnet sein.

Die mit erfindungsgemäß ausgebildeten Reifen erzielbare Wirkung wird unter Benutzung von drei Versuchsreifen (Beispiel 1, Vergleichsbeispiel 1 und 2) beschrieben.

Die Reifenkombination von Beispiel 1 besteht aus der ersten Ausführungsform gemäß Fig. 1, die Reifenkombination des Vergleichsbeispiels 1 aus dem Vorderreifen gemäß Fig. 1 für die Vorder- und Hinterräder, und die Reifenkombination des Vergleichsbeispiels 2 aus Slickreifen für die Vorder- und Hinterräder.

Die Versuchsreifen wurden an einem Versuchsfahrzeug montiert und in einer konstanten Kreisbewegung sowohl auf trockener als auch auf nasser Fahrbahn gefahren. Während dieser Kreisfahrt wurde die Größe der Zentripetalbeschleunigung gemessen, um einen Vergleich der Kurvenfahrtüchtigkeit bei hoher Geschwindigkeit zwischen den Versuchsreifen zu ermöglichen. Die Meßergebnisse sind in die nachstehende Tabelle in Form von Indexwerten eingetragen, wobei der Wert des Vergleichsbeispiels 2 als Basis 100 dient. Je größer der Indexwert,

um so besser die entsprechende Eigenschaft.

Tabelle

Kurvenfahrtüchtigkeit bei hoher Geschwindigkeit	Beispiel 1	Vergleichs- beispiel 1	Vergleichs- beispiel 2	5
auf trockener Fahrbahn	95	90	100	
auf nasser Fahrbahn	115	120	100	10

Gemäß der Tabelle besitzt die Reifenkombination des Beispiels 1 eine Kurvenfahrtüchtigkeit bei hoher Geschwindigkeit nicht nur in ausreichendem Maße auf trockener Fahrbahn, sondern auch von ausgezeichnet hohem Grad auf nasser Fahrbahn, verglichen mit der Reifenkombination der Vergleichsbeispiele 1 und 2.

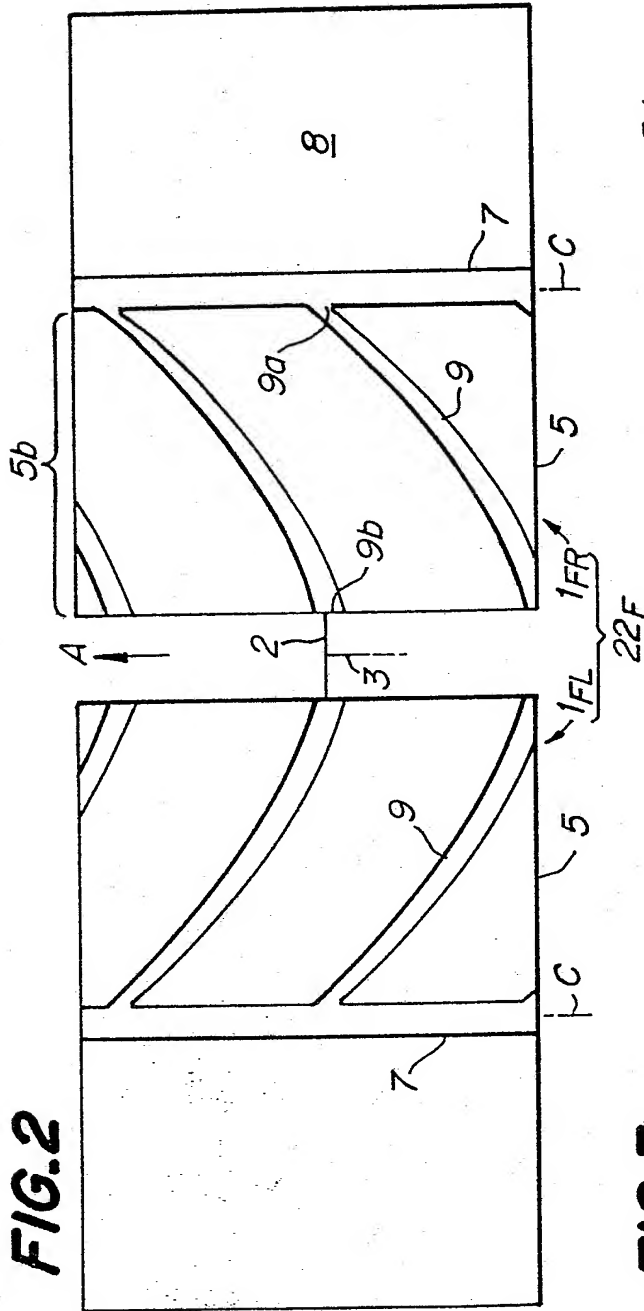
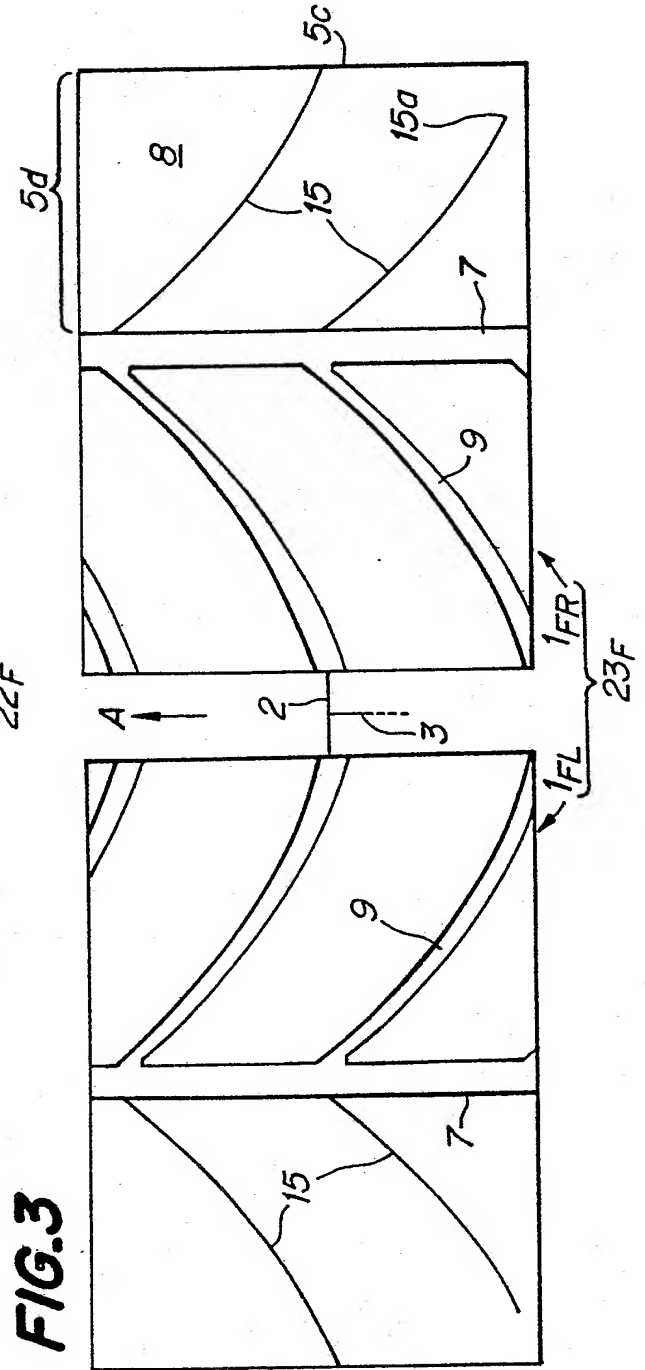
Mit der Reifenkombination für Vierrad-Fahrzeuge gemäß der Erfindung wird hinsichtlich der Kurvenfahrtüchtigkeit bei hoher Geschwindigkeit auf trockener Fahrbahn nicht nur eine der Leistung von Slickreifen nahekommende Leistung erzielt, sondern es kann auch auf nasser Fahrbahn eine Kurvenfahrtüchtigkeit bei hoher Geschwindigkeit erzielt werden, die der auf trockener Fahrbahn erreichten nahekomm.

Patentansprüche

1. Luftreifen-Kombination für Vierad-Fahrzeuge, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Negativverhältnis (N_F) des Laufflächenprofils (10) mindestens eines auf ein Vorderrad des Fahrzeugs zu montierenden Luftreifens (Vorderreifens 1_F) größer ist als das Negativverhältnis (N_R) des Laufflächenprofils (10) mindestens eines auf ein Hinterrad des Fahrzeugs zu montierenden Luftreifens (Hinterreifens 1_R). 25
2. Luftreifen-Kombination nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Laufflächenprofil (10) des Vorderreifens (1_F) an die Drehrichtung des Reifens angepaßt ist.
3. Luftreifen-Kombination nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Laufflächenprofil (10) des Vorderreifens (1_F) in bezug auf die Mittellinie (C) des Laufstreifens (5) asymmetrisch ist. 30
4. Luftreifen-Kombination nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufflächenprofile (10) des linken Vorderreifens (1_{FL}) und des rechten Vorderreifens (1_{FR}) zur Längsmittellinie (S) des Fahrzeugs symmetrisch sind.
5. Luftreifen-Kombination nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Vorderreifen (1_F) das Negativverhältnis eines in bezug auf die Mittellinie (C) des Laufstreifens (5) zur Fahrzeugaußenseite weisenden Abschnitts (5d) kleiner ist als das Negativverhältnis eines zur Fahrzeuginnenseite weisenden Abschnitts (5c). 35
6. Luftreifen-Kombination nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Laufflächenprofil (10) mindestens eines Hinterreifens (1_R) von feinen, schmalen Nuten (1) gebildet ist, die von solcher Breite (W_{11}) sind, daß sich gegenüberliegende Nutwände beim Lauf unter Last in der Aufstandsfläche sich aneinander anlegen. 40
7. Luftreifen-Kombination nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Laufflächenprofil (10) mindestens eines Hinterreifens (1_R) an die Drehrichtung des Reifens angepaßt ist.
8. Luftreifen-Kombination nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Laufflächenprofil (10) des Hinterreifens (1_R) von mindestens einer in Umfangsrichtung des Luftstreifens sich ununterbrochen erstreckenden Umfangs-Hauptnut (7) und von einer Vielzahl feiner, schmaler Nuten (35; 35, 36; 35, 36, 37) gebildet ist, die je von solcher Breite sind, daß sich gegenüberliegende Nutwände bei Lauf unter Last in der Aufstandsfläche sich aneinander anlegen. 45

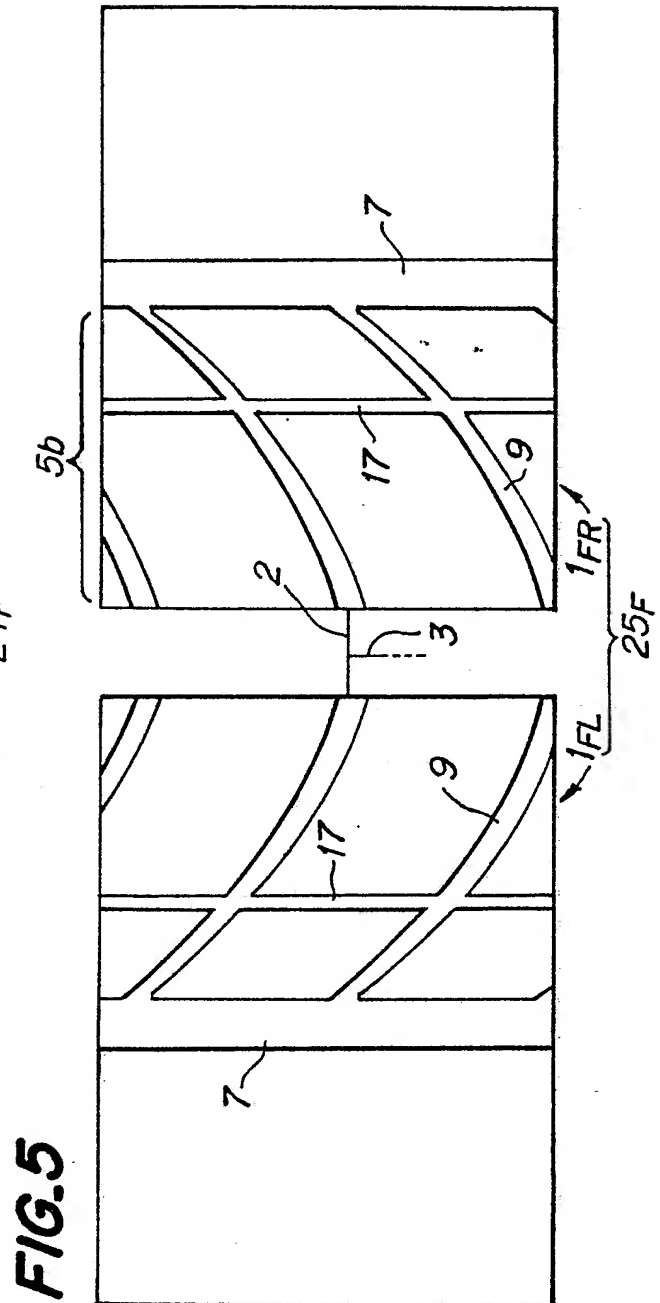
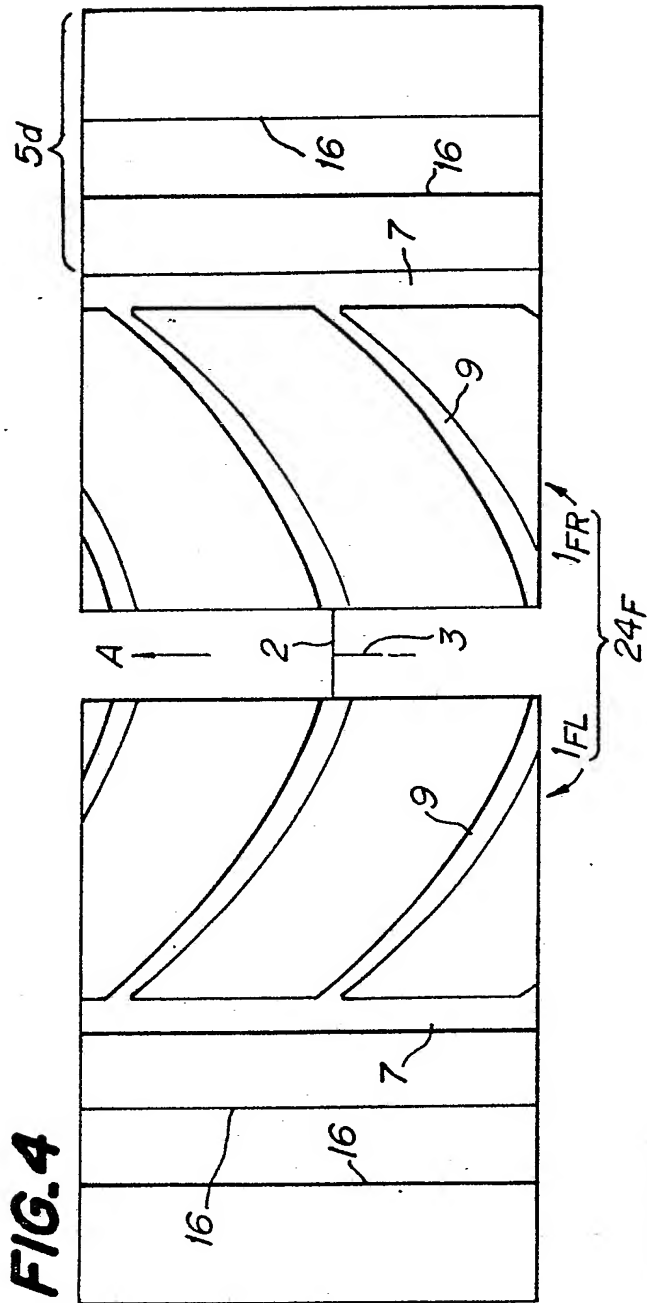
3901627

17

FIG. 2**FIG. 3**

3901627

18



3901627

19

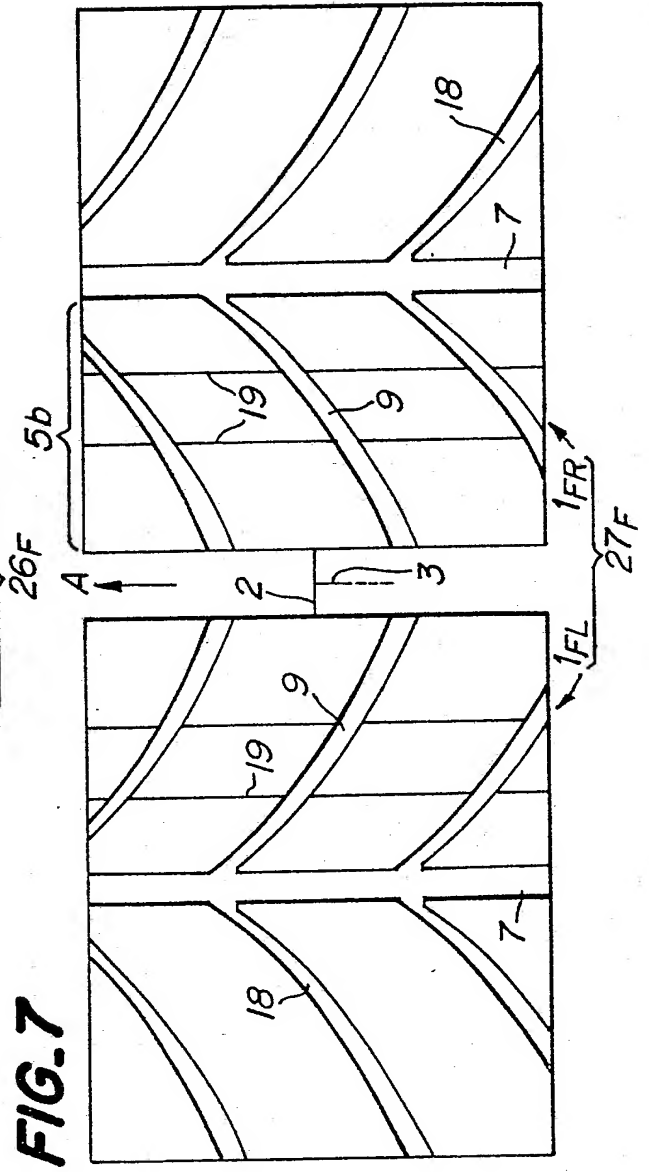
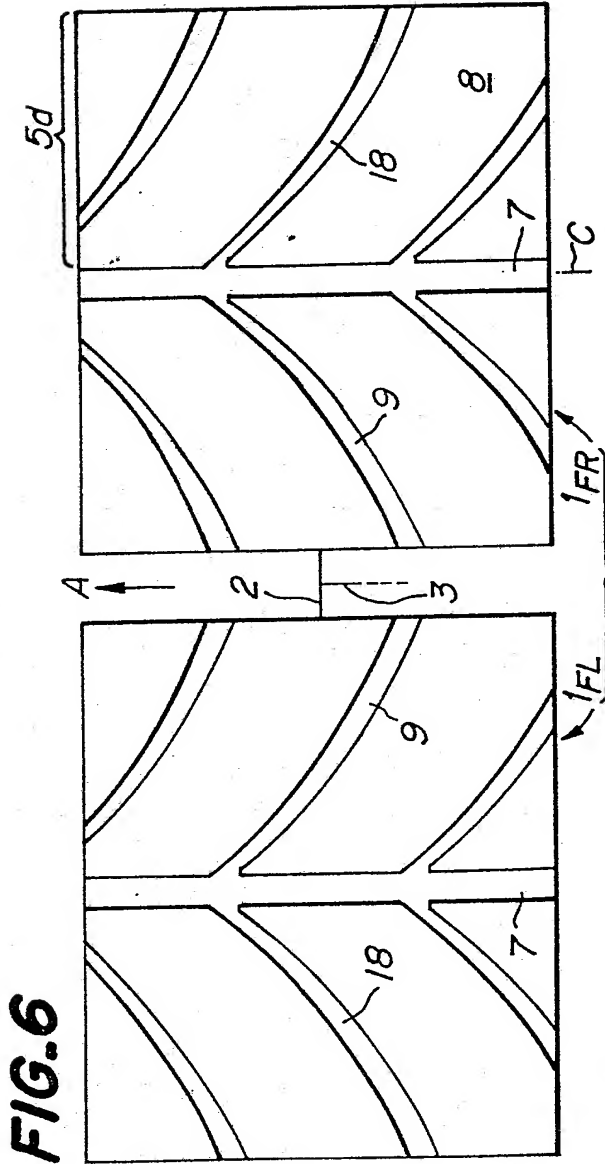


FIG. 8

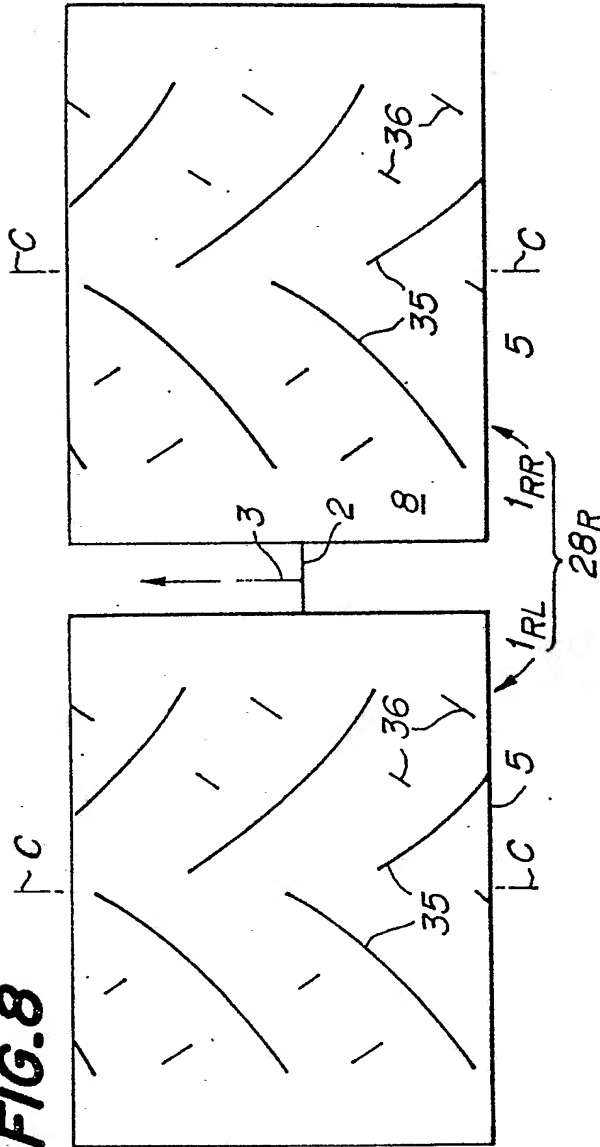
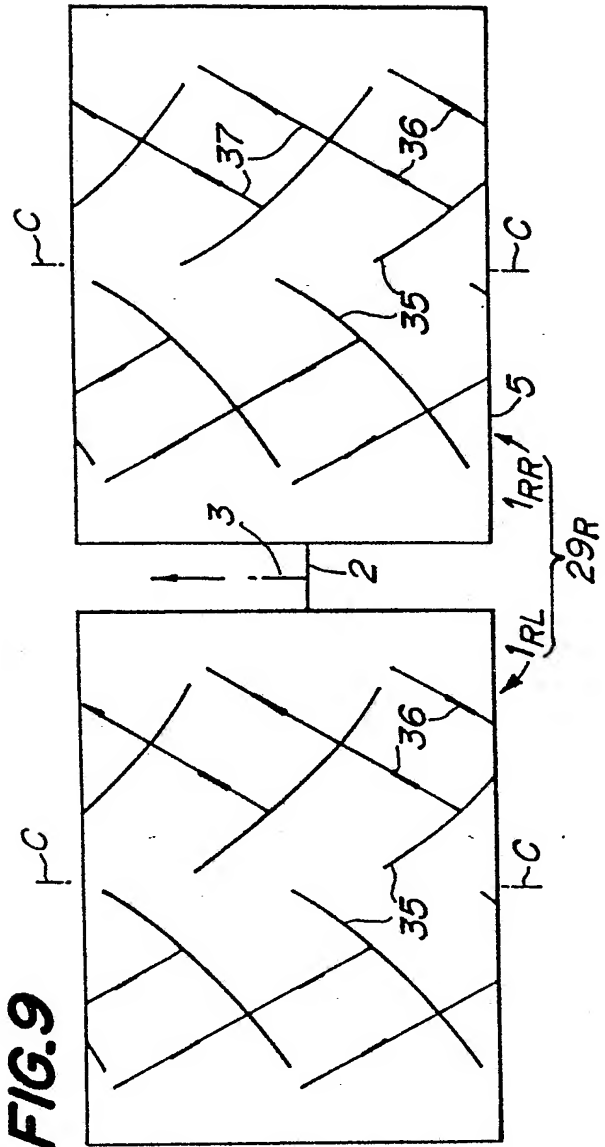
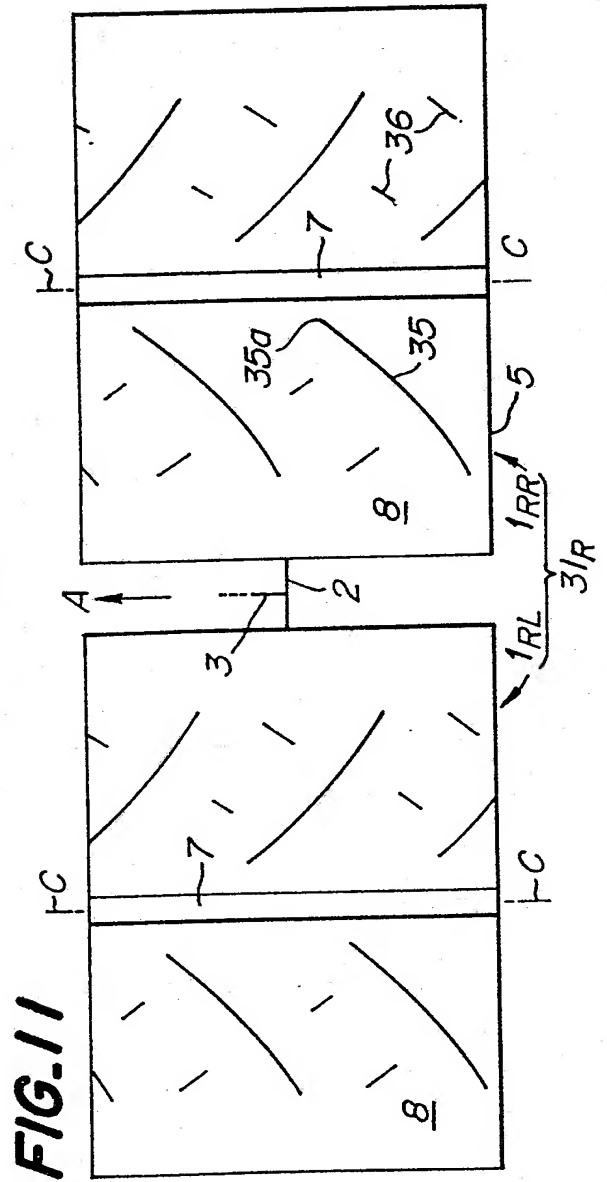
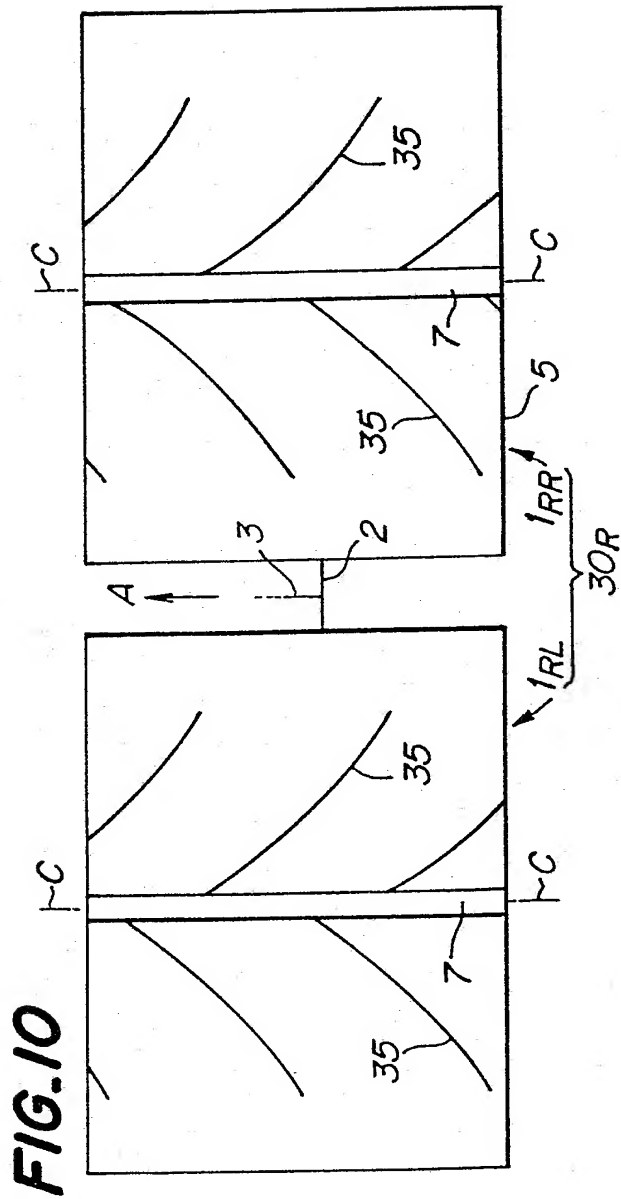


FIG. 9

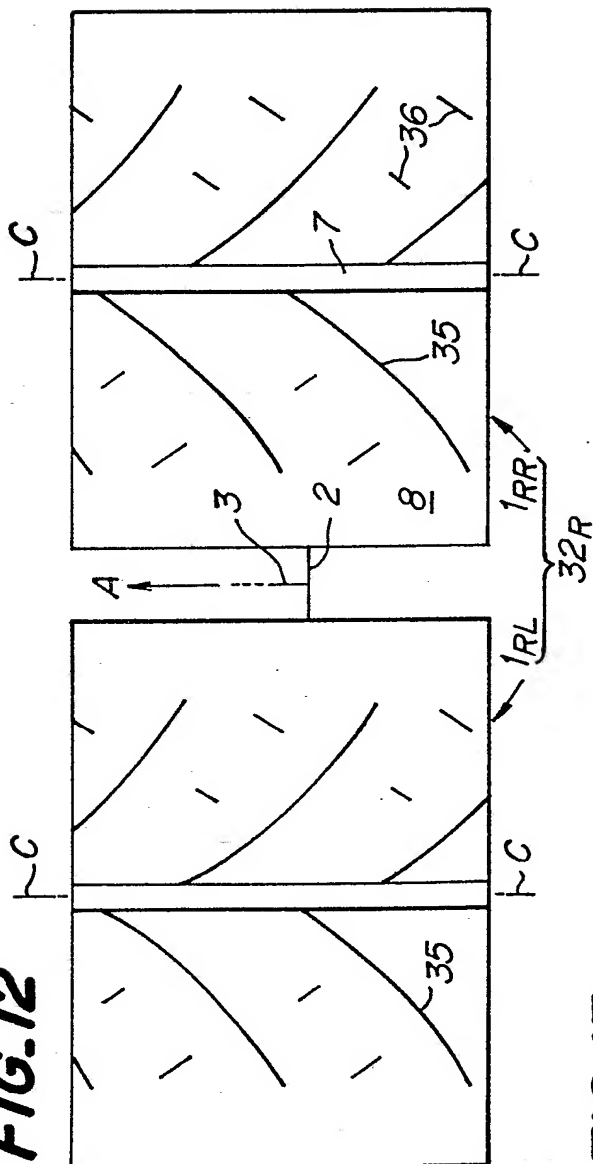
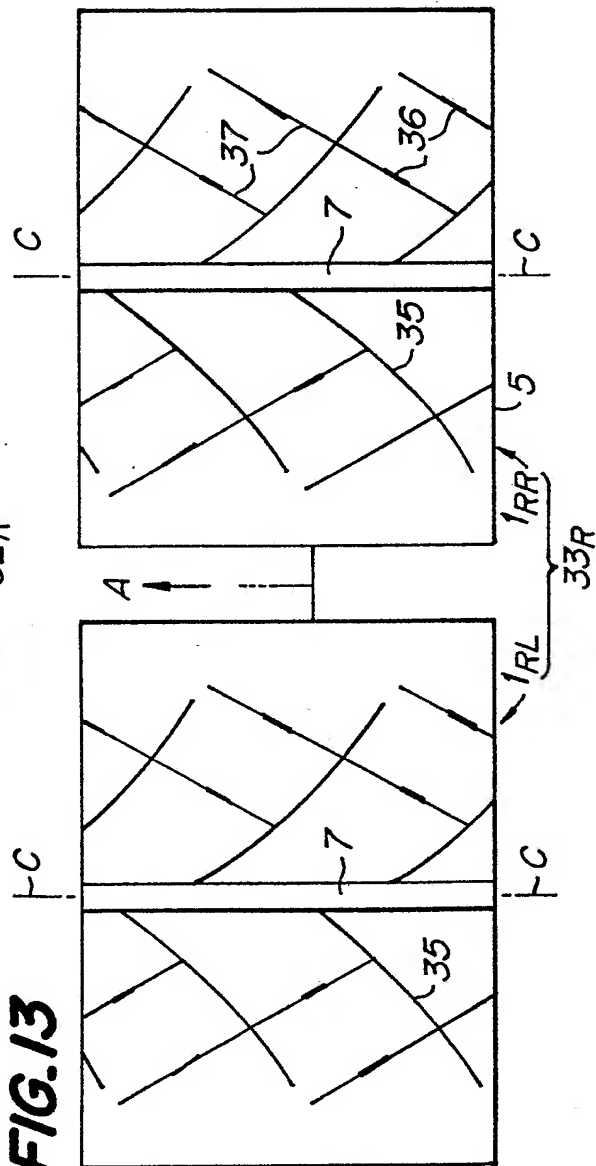




3901627

22 7

22x

FIG. 12**FIG. 13**

DERWENT-ACC-NO: 1989-228694**DERWENT-WEEK:** 199928*COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD***TITLE:** Tyre combination for four-wheel vehicles
with larger negative ratio for front than
for rear wheels**INVENTOR:** TSUDA T**PATENT-ASSIGNEE:** BRIDGESTONE CORP[BRID]**PRIORITY-DATA:** 1988JP-013210 (January 22, 1988)**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
DE 3901624 A	August 3, 1989	DE
JP 01190504 A	July 31, 1989	JA
DE 3901624 C2	September 4, 1997	DE
JP 2901244 B2	June 7, 1999	JA

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 3901624A	N/A	1989DE- 3901624	January 20, 1989
JP 01190504A	N/A	1988JP-013210	January 22, 1988
JP 2901244B2	N/A	1988JP-013210	January 22, 1988
DE 3901624C2	Previous Publ	1989DE- 3901624	January 20, 1989

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPP	B60C11/04 20060101
CIPS	B60C19/00 20060101
CIPS	B60C5/00 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3901624 A

BASIC-ABSTRACT:

The front and rear tyres of a motor vehicle are chosen such that the negative ratio of the tread profile for a tyre for a front wheel is larger than that for a rear wheel. The negative ratio is the surface ratio of the recesses in the tread to the total surface area.

ADVANTAGE - This foregoes the interchangeability of front and rear tyres but combines the ability to travel through curves at high speed as well as with a "stick" type of racing car tyre on dry or wet roads. The front tyres deal with aquaplaning and the rear tyres deal with adhesion.

TITLE-TERMS: TYRE COMBINATION FOUR WHEEL VEHICLE LARGER
NEGATIVE RATIO FRONT REAR

DERWENT-CLASS: A95 Q11

CPI-CODES: A12-T01B;

POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:

Key Serials: 0009 0231 2658 2826 3252 3258 3300

Multipunch Codes: 032 04- 41& 50& 54& 57& 597 599 600 651
672

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: 1989-101466

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 1989-174474



Europäisches
Patentamt
European Patent
Office
Office européen
des brevets

Description of DE3901624

Print

Copy

Contact Us

Close

Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

[0001] The invention relates to a pneumatic tire combination for four-wheeled vehicles and refers in particular to pneumatic tyres for high-speed motor vehicles, which have to drive on winding distances with high speed not only with drier, but also with wet roadway.

State of the art

[0002] With pneumatic tyres for both front and rear wheels of motor vehicles so far usually Laufflächenprofil of the same series became used, and in many cases the same Laufflächenprofil becomes used. This happens, in order to guarantee the interchangeability of the tyres, with which a change of the pneumatic tire mounting position at the vehicle, the so called mature rotation, after reaching the half lifetime of the tyre and. such. provided is. With newer high-speed vehicles will it however usual to install onto front and rear wheels of the vehicle various large pneumatic tyres. Therefore no need exists that on front wheels mounted, in the following Vorderreifen have tyres mentioned and on rear wheels mounted, in the following rear tires tyres mentioned same Laufflächenprofil.

[0003] In order to be able to drive on dry roadway curves with large Seitenführungskraft with high speed, a pneumatic tyre without bearing surface slots is desirable as run-mature specified with a Slickreifen. With by rains od. such. wet roadway against it the developed Slickreifen because of missing water evacuation hardly the required performances.

Object

[0004] The invention is the basis the object to create a pneumatic tire Kobination for a four-wheeled vehicle their curve driving capability with high speed some Slickreifens on dry roadway approximates and an essentially same curve driving capability with high speed also with wet roadway the developed.

[0005] From various experiments regarding the water evacuation, the road adhesion, accomplished by the inventors, and. such. also at the vehicle mounted and on wet as pneumatic tyres driven on dry roadway resulted that it is necessary for driving on a wet roadway with a certain water depth that in the front-mature certain grooves are disposed, so that the water becomes discharged. It is z. B. desirably that in the mature tread at least one extent main groove and lateral formed are. Thus water can become in such a manner discharged on wet roadway that the aquaplaning of the front-mature can avoid or be controlled at least.

[0006] Furthermore, if a front-mature through-rolls standing water through on the roadway, the water film formed on the roadway becomes large by the fact eliminated that it becomes the rear front wheel to the right and on the left of displaced.

[0007] Therefore runs the corresponding rear tires on a wet roadway, which is covered of no substantial water film, if the Fahrgeschwindigkeit of the vehicle exceeds a certain value. It is not required therefore that the rear tire can to be exhausted equally as the front-mature waters. Rather the rear tire must develop a large road grip, and therefore is desirable it to use in its treads rubber from large hysteresis to or a tread with larger to create the rigidity of the Slickreifens of approximating rigidity.

[0008] A pneumatic tire combination for a four-wheeled vehicle is characterised according to invention by the fact that the negative relationship of the Laufflächenprofils is larger at least on a front wheel of the vehicle to installing pneumatic tyres as the negative relationship of the Laufflächenprofils at least one on a rear wheel of the vehicle pneumatic tyre which can be installed.

[0009] The here used term "negative relationship" means the area ratio between the recessed portions and the effective total area of the Laufflächenprofils, whereby bottom recessed portions z. B. wide main slots, narrow fine grooves between blades and. such. to understand are.

[0010] According to invention the Laufflächenprofil of the front tire is preferably to the rotating direction of the tyre adapted and regarding the center line of the tread asymmetric. Furthermore it is favourable, if the Laufflächenprofile of the left and the right front tire are symmetrical to the longitudinal center line of the vehicle. Furthermore it is from advantage, if in the Vordreifen the negative relationship of a portion pointing regarding the center line of the tread or the Laufflächenprofils to the vehicle exterior is smaller as the Negativverhältnis of a portion pointing to the vehicle inside.

[0011] The Laufflächenprofil of the rear tire is formed of fine, narrow grooves, which are from such width that the opposite groove walls put on themselves together with the running bottom load during ground contact. Furthermore it is favourable, if the Laufflächenprofil of the rear tire is adapted to the rotating direction of the tyre. An other advantage results from the fact that the Laufflächenprofil of the rear tire of or of some in circumferential direction of the pneumatic tyre extending extent main slots continuous in the central portion of the tread and is formed of fine, narrow grooves, which are on both sides the extent main groove disposed and of such width that opposite groove walls put on themselves together with running bottom load in the footprint.

Auführungsbeispiel

[0012] Several embodiments of the invention become in the following more near explained on the basis schematic designs. It shows

[0013] Fig. 1 a plan view on a first embodiment of a pneumatic tire combination,

[0014] Fig. 2 to 7 plan views on pairs of front-mature various embodiments for the combination of tires, and

[0015] Fig. 8 to 13 plan views on pairs of rear tires various embodiments for the combination of tires.

[0016] According to the invention is with the front-mature, which becomes driving on a wet roadway at the vehicle mounted, the negative relationship of the Laufflächenprofils larger as the negative relationship with the rear tire, in such a manner that water film and water layer on the wet roadway become from the tread portion affecting the ground eliminated by the exhausting effect of the grooves as recessed portions of the tread. Therefore aquaplaning of the front tire on the

road surface becomes prevented, so that becomes achieved with the adhesion at the road surface a sufficient curve handling, whereby the curve driving capability is ensured with high speed. On the other hand than film or layer the water present becomes so displaced that it becomes distributed with travelling straight ahead of the vehicle on the wet roadway to the right and left. Therefore the rear tire unreels on a road surface, which is covered of no substantial water film, so that the ability of the tread remains for ground contact on the roadway in sufficient mass obtained and therefore the reduction of the adhesion on the roadway mitigated becomes, even if the negative relationship of the rear tire is a quite small.

[0017] With in Fig. 1 represented first embodiment covers a tire combination 1 for a four-wheeled vehicle a pair of front mature 1F and a pair of rear tires 1R mounted mounted at the front wheels of the vehicle on a pair rear wheels of the vehicle. The Vordereifenpaar 1F is as right front-mature 1FR and left front-mature 1FL mounted and has, like the pair of rear tires 1R, that as right rear tires 1RR and/or. left rear tire 1RL mounted is, the size 225/50 VR16. In Fig. 1 are wheel axles 2 and the associated vehicle body 3 only indicated one.

[0018] The tread 5 of the right front tire 1FR has a wide extent main groove 7, those in a central region \bar{a} along the center line C disposed is and a pair by the main groove 7 amounts to 12 mm. Related to the pneumatic tyre mounted at the vehicle an inner portion 5b pointing to the vehicle-inner exhibits a variety of lateral grooves 9, which from the inner tread end of 5c to the central portion of the tread 5 oblique to its circumferential direction in approximate same extent distance extends. In the outer portion which was because of the vehicle exterior 5d of the tread 5 is no groove formed. Thus recessed portions form like the main groove 7 and the lateral grooves 9 in the right front-mature 1FR the Laufflächenprofil 10 of the tread 5.

[0019] With the Laufflächenprofil 10 of the right front tire 1FR the negative relationship NF 10% amounts to altogether, 12% inside portion 5b and 0% in the outer portion 5d. With other words, the Laufflächenprofil 10 of the tread 5 of the right front-mature 1FR is regarding the center line C of the tread 5 asymmetric and to the rotating direction of the tyre bound. With the rotation of the right front tire 1FR the closed end 9a of each lateral groove 9 ending in the island 8 in the vicinity of the center line C comes as the first with the ground into contact, to it the open end 9b flowing at the inner tread end of 5c.

[0020] The forward rotating direction of the air strip and/or. - Direction of travel of the vehicle is with an arrow A indicated.

[0021] For the left front-mature 1FL are with the right front-mature the 1FR of equal parts with the same numerals referred. With the pair of front mature 1F all organization characteristics, which did not become managing described, are same as with a conventional pneumatic tyre.

⌘ top [0022] The run laughter profiles 10 of the right and the left front tire 1FR and/or. 1FL are to the longitudinal center line S of the vehicle symmetrical.

[0023] The right rear tires 1RR in the island 8 at the surface of the tread set of several swept disposed fine, narrow grooves 11, which are in circumferential direction of the tread 5 also in circumferential direction and lateral approximate same intermediate distances disposed, has 5 two. With other words, the Laufflächenprofil 10 of the right rear tire 1RR is adapted to the rotating direction of the tyre. The groove 11 is fine and narrow, with a width of approximately 0.5-1 mm, whereby the opposite groove walls put on themselves essentially together with running bottom load. In a set the distance W11a between the ends 11a has swept disposed grooves 11 itself opposite grooves 11 the amount 80 mm, the distance W11b between its ends 11b the amount 52 mm. The negative relationship NR of the Laufflächenprofils 10 at the right rear tire 1RR is at least approximate zero. In the right rear tire 1RR all different than those are managing described organization characteristics same as with conventional pneumatic tyres.

[0024] The left rear tire 1RL is of same structure as the right rear tires 1RR, with which exception that the swept disposed fine, narrow grooves 11 are opposite to those in the right rear tire 1RR directional. The direction of the groove arrangement can however in the right and left rear tire 1RR and/or. 1RL same its.

[0025] With the illustrated example the negative relationship NF amounts to the front-mature 1F 10%, and the negative relationship NR of the rear tires 1R is at least approximate zero. According to the invention can become however two negative conditions if necessary the corresponding desired purpose> NF NR selected.

[0026] The limitation of the water film displaced with the running of the front-mature 1FR is 13 illustrated by two chain lines 13, which means that the rear tire 1RR unreels on an only wet roadway, which is covered between the boundary lines 13, 13 of no substantial water film.

[0027] In Fig. 2 to 7 is one pair each front-mature for second to seventh embodiment of the tire combination illustrated.

[0028] The front-mature 22F of the second embodiment in accordance with Fig. 2 is to that extent a modification of the embodiment in accordance with Fig. 1, as the axial interiorconvenient end 9a of the lateral groove 9 itself up to the main groove 7 in the tread 5 inside portion 5b of the tread 5 (z. B. in the right front-mature 1FR of the first embodiment in accordance with Fig. 1) flows to extended and into the main groove 7. Thus water in the main groove becomes 7 the mature side discharged.

[0029] The front-mature 23F of the third embodiment in accordance with Fig. 2 is an other modification of the embodiment in accordance with Fig. 2. In the outer portion 5d of the tread 5 a variety of incisions or fine, narrow grooves is 15 so disposed with approximately same extent distance that they extend from the main groove 7 to the outside tread end 5c and oblique to the circumferential direction. Each second of these grooves 15 has a closed end 15a in the island 8.

[0030] The front-mature 24F of the fourth embodiment in accordance with Fig. 4 is another modification of the embodiment in accordance with Fig. 2. In the outer portion 5d of the tread 5 two fine, narrow grooves 16 continuous extend in circumferential direction of the tread 5 at locations, equal in size divided at which the portion 5daxial becomes into parts.

[0031] Fig. 5 shows as still different modification of the embodiment in accordance with Fig. 2 a front-mature 25F, 5 parallel with which in a central part of the inner portion 5b at the tread to the main groove 7 an auxiliary groove 17 from relative small width so disposed is that it cuts itself in circumferential direction of the tread 5 extended and the lateral grooves 9.

[0032] The front-mature 26F of the sixth embodiment in accordance with Fig. 6 is an other modification of the embodiment in accordance with Fig. 2. In the outer portion 5d of the tread 5 a variety of lateral grooves is 18 7 9 formed symmetrical regarding the main groove to the lateral grooves.

[0033] The front-mature 27F de seventh embodiment in accordance with Fig. 7 is a modification in Fig. 6 illustrated embodiment. Inside portion 5b of the tread 5 two extend in circumferential direction of the tread of 5 continuous incisions or fine, narrow grooves 19 at locations, equal in size axial divided at which this portion becomes into parts.

[0034] Fig. 8 to 13 shows one pair each rear tire for the respected to thirteenth embodiment of the tire combination.

[0035] With the respected embodiment in accordance with Fig. 8 is the pair of rear tires 28R a right rear tire 1RR and a left rear tire 1RL. In the right rear tire 1RR is a variety of prolonged fine, narrow grooves 35 of approximately 0.5-1 mm of width alternate in opposite direction and oblique with approximately same extent distance in the tread 5 disposed, whereby from its center line C to the tread end the grooves extending are 35 alternate inside portion 5b and in the outer portion 5d of the tread formed. In everyone of the portions 5b and 5d are between the grooves 35 short fine, narrow grooves 36 an intermediate distance given by relative large width (about 0.7-1.5 mm) with so disposed that they away-moved from the grooves 35 and their direction crosses those the Nuten35. With this embodiment that lies axial outer end

of the groove 35 before the tread end.

[0036] The rear tire 29R of the ninth embodiment in accordance with Fig. 9 is a modification of the embodiment in accordance with Fig. 8. Straight fine, narrow grooves 37 of small width are so disposed the fact that they pass through by two short grooves 36 and cuts the prolonged groove 35.

[0037] With the rear tire 30R in Fig. 10 represented tenth embodiment is in the central portion of the tread 5 at its center line C an extending main groove 7 from large width formed continuous in circumferential direction itself, and in the surface of the tread 5 a variety of prolonged fine, narrow grooves is 35 alternate in opposite directions and oblique formed with approximately same extent distance. The grooves 35 are alternate inside portion 5b and in the outer portion 5d so formed that they extend from the main groove 7 to the tread end. The groove 35 flows at an end into the main groove 7, against what you are not other end to the tread end open.

[0038] With the rear tire 31RF in Fig. 11 represented eleven embodiment as modification of the embodiment in accordance with Fig. 10 is that axial inner end 35a of the prolonged fine, narrow groove 35 in the vicinity of the main groove 7 formed, without flowing into the latter, and in the inner and outer portions 5b and 5d are ever between the grooves 35 fine, narrow grooves 36 so formed short with a certain distance that they away-moved from the groove 35 and its direction crosses those the groove 35.

[0039] With the rear tire 32R in Fig. 12 represented twelfth embodiment, the one other modification of the embodiment in accordance with Fig. represent, are 10 between the prolonged fine, narrow grooves 35 in everyone the inner and outer portions 5b and 5d short fine, narrow grooves 36 with a certain distance so disposed that they away-moved from the groove 35 and its direction crosses those the groove 35.

[0040] The rear tire 33R of the thirteenth embodiment in accordance with Fig. 13 is a modification in Fig. and it exhibits 12 illustrated embodiment straight fine, narrow grooves 37 of small width which so disposed is that they pass through by the two short grooves 36 and cuts the prolonged groove 35.

[0041] With in Fig. 8 to 13 illustrated embodiments the incision can do and/or. the groove 35, 36 and/or. 37 by a groove with larger width replaced become.

[0042] In the managing embodiments became regarding the front-mature in accordance with Fig. 2 to 7 and the rear tires in accordance with Fig. 8 to 13 described. According to invention a combination between a front-mature with large negative relationship and a rear tire with small negative relationship from the tyres can in accordance with Fig. 2 to 7, a combination between a front-mature with large negative relationship and a rear tire from the tyres in accordance with Fig. 8 to 13 selected becomes.

[0043] With the illustrated examples the extent main groove is 7 on the center line C of the tread 5 disposed; of it different can be two main slots 7 with intermediate distance on the right of and to the left of the center line C disposed.

[0044] The effect achievable with formed according to invention tyres becomes described using three attempt-mature (example 1, comparison example 1 and 2).

[0045] The tire combination of example 1 consists of the first embodiment in accordance with Fig. 1, the tire combination of the comparison example 1 from the front-mature in accordance with Fig. 1 for the front and rear wheels, and the tire combination of the comparison example 2 from Slickreifen of the front and rear wheels.

[0046] The attempt-mature were driven at a test vehicle mounted and in a constant circulation both on drier and on wet roadway. During this circle travel the size of the Zentripetalbeschleunigung became measured, in order to make a comparison possible of the curve driving capability with high speed between the attempt-mature. The measurement results are registered into the appended table in the form of index values, whereby the value of the comparison example serves 2 as basis 100. The per large index value, all the better the corresponding property.

Table [image - lake original document]

[0047] In accordance with the table the tire combination of the example 1 possesses a curve driving capability with high speed not only in sufficient mass on dry roadway, but also of excellent high degree on wet roadway, compared to the tire combination of the comparison examples 1 and 2.

[0048] With the tire combination for four-wheeled vehicles according to the invention becomes regarding the curve driving capability with high speed on dry roadway not only one the performance of Slickreifen approximating performance achieved, but it can become also on wet roadway a curve driving capability with high Geschwindigkeit achieved, which approximate on dry roadway the achieved.